

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-19317

(P2000-19317A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
H 0 1 J 9/20		H 0 1 J 9/20	A 5 C 0 2 8
11/02		11/02	Z 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-184411

(22)出願日 平成10年6月30日(1998.6.30)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 佐々木 淳

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 平山 茂

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 熊井 晃一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

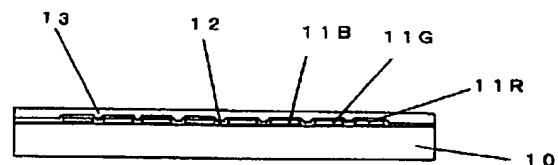
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】色素層の密着力を向上させ、パネル表示品位を維持することができるカラーフィルタおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】基板10と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層11が規則的に配置されたカラーフィルタにおいて、該オーバーコート層が光透過性を有する絶縁性金属酸化物層12と低融点ガラス層13とを順次積層したものであることを特徴とするカラーフィルタ。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層が規則的に配置されたカラーフィルタにおいて、該オーバーコート層が光透過性を有する絶縁性金属酸化物層と低融点ガラス層とを順次積層したものであることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】請求項1に記載のカラーフィルタにおいて、前記光透過性を有する絶縁性金属酸化物層が、粒子径5～50nmの金属コロイド溶液を用いて形成されていることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項3】請求項1及び2に記載の粒子径5～50nmの金属コロイド溶液の金属元素は、シリコン、チタン、アルミナ、アンチモン、スズ、ジルコニア及びイットリウムの中から少なくとも1種類を用いていることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項4】請求項1に記載のカラーフィルタにおいて、前記低融点ガラス層が、PbO50～65%、SiO<sub>2</sub>25～35%を含有する低融点ガラスフリットを用いて形成されていることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項5】基板上の色素層が無機顔料、バインダー樹脂、溶剤から構成される色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、前記色素層上に金属コロイド溶液を用い塗布、乾燥させ金属コロイド類の含水ゲル膜を得る工程と、低融点ガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤を含有する低融点ガラスペーストを用いて、前記含水ゲル膜上に低融点ガラス層を形成する工程と、この後、前記色素層、金属コロイドゲル膜及び低融点ガラス層とを焼成し、色素層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層及び低融点ガラス層を順次積層形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項6】基板上の色素層が無機顔料、バインダー樹脂、溶剤を含有する色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、前記色素層を焼成し有機成分を除去する工程と、前記焼成した色素層上に金属コロイド溶液を塗布、浸透、乾燥させ金属コロイド類の含水ゲル膜を得る工程と、低融点ガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤を含有する低融点ガラスペーストを用いて前記含水ゲル膜上に低融点ガラス層を形成する工程と、この後前記金属コロイドゲル膜と低融点ガラス層を焼成して、光透過性を有する絶縁性金属酸化物層及び低融点ガラス層を順次積層形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、液晶ディスプレイなどの各種表示装置や固体撮像素子に設けられ、反射率低減、色合成あるいは色分解などのために用いられるカラーフ

ィルタ及びその製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】例えば、カラー液晶ディスプレイでは、カラー表示を行うためのカラーフィルタが必要であり、公知の染色法や顔料分散法等の方法で作成されたカラーフィルタが用いられている。これは有機染料や有機顔料を用いて樹脂層を着色してカラーフィルタとするものである。また、プラズマディスプレイにおいても、映像を表示した際のコントラスト向上のためにカラーフィルタを用いることが提案されているこのように、いくつかのディスプレイデバイスではカラー表示や画質向上のためにカラーフィルタが不可欠となっている。

【0003】ところで、プラズマディスプレイの場合、その作製プロセスには約600℃で焼成するプロセスが含まれている。もし、液晶ディスプレイ用カラーフィルタをプラズマディスプレイ用カラーフィルタに流用すると、これを構成する有機染料、有機顔料、樹脂バインダーが、こうした作製プロセスにおいて燃焼あるいは分解反応が生じ、カラーフィルタとしての特性が得られなくなってしまう。

【0004】この問題の解決方法として、耐熱性の無機顔料を基板上へ形成したものをカラーフィルタとして用いることが提案されている。これは、無機顔料を適当なバインダ樹脂および溶剤と混合したペーストを、所定の基板にスクリーン印刷等の方法でバターニングし、しかるのち焼成することによりバインダ樹脂及び溶剤の除去を行い、無機顔料フィルタを得るものである。この場合、このカラーフィルタは無機材料であることから、プラズマディスプレイ作製にかかわる高温プロセスに耐えることが可能である。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイなどにカラーフィルタを用いる場合、点灯させる画素の走査や維持を目的に透明な電極が、各々のパネル構造に応じてカラーフィルタ上部あるいは下部に配線されている。透明電極は、断線やピンホールを発生させないことが極めて肝要であり、そのために色素層には、耐熱性はもとより、電極パターン配線工程での耐薬品性と、基板への密着性、表面平滑性が要求される。

【0006】これまでの方法によって製造されるカラーフィルタは、基板上へ色素層を所定の位置にパターン形成し焼成しただけのものであることから、色素層の基板付着力が弱いものとなっている。

【0007】こうした色素層は、顔料間の付着力だけでは十分な基板密着力を保持できずに、一連のパネル化工程で色素層が脱落しやすく、品質の安定した製品が得られない。また、色素層上に電極パターンを配線する構造では、配線工程でフィルタ層が薬品による変質、変色ま

たは退色などを起こしてしまい、色分解や反射防止などのカラーフィルタ特性が損なわれ、表示品位を低下させる。また、この欠陥から電極に断線やピンホールが発生して、書き込み信号が処理できず表示装置として映像を表示することが出来なくなってしまっている。

【0008】このような問題に対して欠陥、不良などを発生させずに色素層や透明電極の特性を確保するために、ガラスのオーバーコート層を形成することが提案されている。ガラスのオーバーコート層を形成することで、色素層の基板付着力と表面平滑性及び耐薬品性を向上させることが可能である。しかしながら、ガラス材料に低融点ガラスフリットを用いていることから、微粒化してもその粒径は $3 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲が限度であり、オーバーコート層自身のピンホールの発生、膜厚が厚く形成されるに伴うフィルタ分光透過率の低下といった問題を解決できずにいた。

【0009】従って本発明は、前述した従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的は色素層の密着力を向上させ、パネル表示品位を維持することができるカラーフィルタおよびその製造方法を提供するものである。

【0010】また他の目的は、パネル組立各工程での信頼性を向上させてフィルタ層の変質、変色、退色、及び配線電極の断線、ピンホールなどを発生させず表示信号処理に問題の生じない、高い信頼性を有した高品質な色素層が得られるカラーフィルタ及びその製造方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために本発明によるカラーフィルタは、基板と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層が規則的に配置された構造のカラーフィルタにおいて、前記オーバーコート層が光透過性を有する絶縁性金属酸化物層と低融点ガラス層とを順次積層したことを特徴とする。色素層が光透過性を有する絶縁性金属酸化物と低融点ガラス層で被覆されることにより色素層の密着力向上、上面平滑性、パネル化各工程における変質、変色、退色または配線電極の断線、ピンホールの発生防止が可能となる。

【0012】また、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、基板上の色素層が無機顔料、バインダー樹脂、溶剤を含有する色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、前記色素層上に金属コロイド溶液を用いて塗布、乾燥させ金属コロイド類の含水ゲル膜を得る工程と、低融点ガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤を含有する低融点ガラスペーストを用いて、前記含水ゲル膜上に低融点ガラス層を形成する工程と、この後、前記色素層、金属コロイドゲル膜及び低融点ガラス層を焼成する工程とにより、色素層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層及び低融点ガラス層とが、順次積層形成されることになる。

【0013】また、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、基板上の色素層が無機顔料、バインダー樹脂、溶剤を含有する色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、この後焼成を行い有機成分を除去する工程と、前記焼成した色素層上に金属コロイド溶液を塗布、浸透、乾燥させ金属コロイド類の含水ゲル膜を得る工程と、低融点ガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤を含有する低融点ガラスペーストを用いて、含水ゲル膜上に低融点ガラス層を形成する工程と、この後、前記金属コロイドゲル膜と低融点ガラス層を焼成する工程とにより、色素層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層及び低融点ガラス層とが、順次積層形成されることになる。

【0014】また、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、無機顔料で構成される色素層へ金属コロイド溶液を塗布し、乾燥により金属コロイド類の含水ゲル膜、即ち、光透過性を有する絶縁性金属酸化物層の前駆体を得る工程と、低融点ガラスペーストを用いて、前記含水ゲル膜上に低融点ガラス層を塗布、乾燥する工程と、この後、焼成処理を施して各層の有機成分の除去と金属コロイド類の焼結及び低融点ガラスの軟化を行い、色素層上に光透過性を有した絶縁性金属酸化物層と低融点ガラス層が順次積層したオーバーコート層を形成する。

【0015】本発明では、無機顔料粒子を含んだ色素層の少なくとも一部に、金属コロイド溶液を塗布、浸透、乾燥させ、次いで低融点ガラスフリットを含むペーストを用いて塗布、乾燥させ、色素層上に金属コロイド類の含水ゲル膜及び低融点ガラス層を順次形成する。この後、焼成することにより色素層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層と低融点ガラス層を被覆させるものである。なお、金属コロイド類の金属元素は、シリコン、チタン、アルミナ、アンチモン、スズ、ジルコニア及びイットリウムの中から少なくとも1種類を用いており、コロイド粒子径は $5 \sim 50 \text{ nm}$ の範囲である。金属コロイド粒子の表面には、金属元素と結合した水酸基が存在しており、加熱焼成により縮合反応を起こしメタロキサン結合を形成する。こうしてコロイド粒子間同士が酸素原子を介して強固に結合できる。通常は塗布により含水ゲルを経て数百度の加熱により焼結し、光透過性を有する絶縁性金属酸化物となり強固な皮膜の形成が可能となる。

【0016】また、低融点ガラス層のガラス成分は、 $\text{PbO} 50 \sim 65\%$ 、 $\text{SiO}_2 25 \sim 35\%$ を含有している低融点ガラスフリットを用いる。 $\text{PbO}$ 、 $\text{SiO}_2$ を前記の範囲に設定することで、低い焼成温度でのフリット間の表面融着及び耐薬品性を示し、色素層を表面平滑で機械的強度を有したガラス層で被覆することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を図面を用いて実施の形態を説明する。図1は本発明によるカラーフィル

タの実施の形態を説明する断面図であり図に示されるように基板10と所定位置にパターンニングされて規則的に配置された各色の色素層11R、11G、11Bと、これを覆う絶縁性金属酸化物層12と低融点ガラス層13とからなるオーバーコート層を有して構成される。

【0018】以下、本発明に係るカラーフィルタの製造方法について、図2～図7を用いて説明する。

【0019】図2に示す基板10は、通常カラーフィルタに使用されるものが適用でき、ソーダライムガラスやまた、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス等の耐熱性無アルカリ板ガラスなどを用いることができる。

【0020】基板上の所定の位置に規則的に形成される色素層11は、無機顔料、バインダー樹脂、溶剤から構成され、印刷法、フォトリソグラフィ法、転写法、リフトオフ法等の各種方式によって形成される。

【0021】無機顔料としては、例えば赤色顔料として $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を、緑色顔料としては $\text{TiO}_2-\text{CoO}-\text{NiO}-\text{ZnO}$ 、 $\text{CoO}-\text{CrO}-\text{TiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、青色顔料としては $\text{CoO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CrO}$ 、 $\text{CoO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 等を用いることができ、この他用途によっては、黄色、ブラウン、ブラック等の顔料が用いられる。

【0022】バインダー樹脂としては、焼成により、有機物を除去できる組成であることが重要である。特に、酸素導入量の限られた雰囲気中において分解することが必要で、焼成後に炭素質等を残留させてはならない。従って、アクリル酸アルキル、ポリアクリル酸アルキル、又はメタクリル酸アルキル、ポリメタクリル酸アルキル、又はその各種共重合体のようなアクリル系共重合体や水酸基の一部または全部が炭素数1乃至3の炭化水素残基でエーテル化されたセルロース化合物をバインダー樹脂として用いる。

【0023】有機溶剤としては、不活性液体の有機溶媒が使用でき、沸点は100～350℃の範囲であることが好ましい。このために適当な溶媒としては、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのようなケトン類、 $\alpha$ 又は $\beta$ テルピノールのようなテルペン、又はクロセン、ジブチルフタレート、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ヘキサメチレン、グリコール、及び高沸点のアルコール及びアルコールエステルのような他の溶媒との混合物である。これらの溶剤は、各種コート方式について所望の粘度及び揮発性要件を得るために、適宜の選択して使用する。

【0024】次に、図3に示すように、基板及びその上に形成された色素層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層12を形成する。例えば、この絶縁性金属酸化物層12の形成は、金属コロイド溶液を塗布し、焼成することにより行うことができる。金属コロイド溶液とは、無定型金属粒子が水中に分散してコロイド状を成してい

るものであり、粒子の形状は球形であることが好ましい。なお、金属コロイド類の金属元素は、シリコン、チタン、アルミナ、アンチモン、スズ、ジルコニア及びビトリウム等の少なくとも1種類を用いており、コロイド粒子径は5～50nmの範囲である。

【0025】コロイド粒子径が50nm以上であると色素層11上へ塗布した際の充填度が不十分となり、緻密な皮膜が得られず密着力、各種薬品に対する耐性が得られなくなる恐れがある。また粒子径が5nm以下のものは、無定型金属粒子を溶液中に安定して分散させておくことが困難になり凝集等が生じることから上記の範囲であることが好ましい。

【0026】コロイド分散媒としては水、或いはメタノール、イソプロパノール、*n*-ブタノール、イソブタノール、エチレングリコール、キシレン、アセトン等の各種アルコール、ケトン系の極性溶媒が用いられる。

【0027】金属コロイド類を液状に調整した金属コロイド溶液を、例えば、スピンコート法により塗布して金属コロイド溶液の含水ゲル塗膜を形成する。塗布方法はスピンコート方式に限定されず、スプレー法、ディッピング法、または流し塗り法等により塗布することが可能である。このとき、溶液塗布後所定時間ゆるやかに乾燥したほど、コロイド粒子の充填度高めることができ、強固な乾燥ゲル固形物が得られる(図5参照)。

【0028】次に、図4に示すように、絶縁性金属酸化物層12(金属コロイド溶液の含水ゲル塗膜)上に低融点ガラス層13を形成する。この低融点ガラス層13の形成は、低融点ガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤とから構成され、スクリーン印刷法、スピンコート法、スプレー法、ディッピング法または流し塗り法等により塗布し、焼成することにより形成することができる。

【0029】低融点ガラスフリットとしては、 $\text{PbO}$  50～65%、 $\text{SiO}_2$  25～35%を基本成分に、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 或いは $\text{F}_2$ を含有した低融点ガラスフリットである。 $\text{PbO}$  50%以下では軟化点が高くなり、高い焼成温度が必要になる。また、65%以上ではガラス化が困難になる傾向が認められる。一方、 $\text{SiO}_2$  25%以下では、強度や耐酸性が低下する傾向があり、特に電極配線のエッチング工程で白濁や剥離が生じやすくなる。また、 $\text{SiO}_2$  35%以上ではガラスフリットの軟化点が高くなり、失透やピンホールが発生する傾向が認められる。

【0030】バインダー樹脂としては、焼成により、有機物を除去できる組成であることが重要である。特に、酸素導入量の限られた雰囲気中において分解することが必要で、焼成後に炭素質等を残留させてはならない。従って、アクリル酸アルキル、ポリアクリル酸アルキル、又はメタクリル酸アルキル、ポリメタクリル酸アルキル、又はその各種共重合体のようなアクリル系共重合体や水酸基の一部または全部が炭素数1乃至3の炭化水素

残基でエーテル化されたセルロース化合物をバインダー樹脂として用いる。

【0031】有機溶剤としては、不活性液体の有機溶媒が使用でき、沸点は100～350℃の範囲であることが好ましい。このために適当な溶媒としては、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのようなケトン類、 $\alpha$ 又は $\beta$ テルピノールのようなテルペン、又はクロセン、ジブチルフタレート、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ヘキサメチレン、グリコール、及び高沸点のアルコール及びアルコールエステルのような他の溶媒との混合物である。これらの溶剤は、各種コート方式について所望の粘度及び揮発性要件を得るために、適宜の選択して使用する。

【0032】この後、酸化雰囲気中に約500℃の温度で数時間焼成を行うことにより、色素層11上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層12及び低融点ガラス層13が順次積層して形成される。

【0033】このような方法によれば、加熱焼成工程前においては、図6のように顔料粒子間にすきまが存在する。しかし、その後の加熱焼成工程で、色素層11のバインダー樹脂や溶剤等の有機成分が分解除去され、生じた顔料粒子間に、金属コロイド類が充填しながら焼結する。これによって、図7のように色素層上11上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層12が形成される。また、この時、上層の低融点ガラス層13も、有機成分の分解、除去とガラスフリットの軟化、融着が起こり光透過性を有した低融点ガラス層13が形成される。

【0034】こうして製造されたカラーフィルタは、表示装置としての一連のパネル化工程を経ても色素層11と雰囲気ガスとの反応をも著しく低減することが可能になる。

【0035】さらに、色素層11の内部に浸透し、表面を被覆した光透過性を有する絶縁性金属酸化物層12は、無機バインダーとしての機能が得られ、色素層11を構成する無機顔料粒子は互いに接着性を著しく向上させることができる。また、上部に形成された低融点ガラス層13は、上面平滑性と機械的強度が得られ、この積層オーバーコートの構成で、一連のパネル化プロセスを経ても顔料粒子の脱落や電極配線工程における変質、変色、退色、及び、配線電極の断線、ピンホールを防止することができる。従って、前述した従来の問題点を解決することができる。

【0036】ここでは、基板10上に色素層11を形成した後に、金属コロイド類のゲル膜及び低融点ガラス層を形成し、一括して焼成を行い、光透過性の絶縁性金属化合物層12及び低融点ガラス層13を形成する方法について説明した。しかし、各色色素層11R、11G、11Bを形成した後焼成を行って、次いで金属コロイド溶液を塗布し、金属コロイド類の含水ゲル膜を形成し、続いて、低融点ガラス層13を形成し再焼成を行っても

よい。この場合、色素層11の有機成分が分解除去された顔料粒子間に金属コロイド類が充分浸透されることから、密着強度を更に高めることが可能である。

【0037】

【実施例】以下に本発明のカラーフィルタとカラーフィルタの製造方法について、一実施例について各段階の状態を模式的に示す図面を参照しながら説明する。説明に於ける使用材料、および温度、時間などの材料処理条件は好適な一例を示したもので、説明に用いた図面は本発明を各構成成分の大きさ、形状、配置関係を概略して示したものである。

【0038】＜実施例1＞はじめに青色顔料として東洋顔料社製「コバルトブルーX」とバインダー樹脂としてエチルセルロース（関東化学製）及び、 $\alpha$ -テルピネオール（関東化学社製）が所定の比率で混合し、ロールミル分散された青色ペーストを調整した。

【0039】この青色ペーストをストライプ状に開口したポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて印刷を行い、ソーダライムガラス基板10上に線幅150 $\mu$ m、ピッチ220 $\mu$ m、膜厚8 $\mu$ mのストライプパターンの色素層11Bを印刷形成した。

【0040】以下同様に、緑色顔料として日本電工社製「ND-801」を用い、また赤色顔料としてBAS F社製「シトランスレッドL-2817」を用いてバインダー樹脂と共に分散・ペースト化し、スクリーン版の位置あわせを行って、所定の位置に緑色ストライプパターンの色素層11Gと赤色ストライプパターンの色素層11Rを印刷した（図2参照）。共に線幅150 $\mu$ m、膜厚8 $\mu$ mであった。

【0041】この後、コロイド質珪酸とカセイソーダとをオートクレーブ中で加熱、反応、溶解させて得た粒子系10～20nmの球状の無水珪酸（ $\text{SiO}_2$ ）を水中に固形分比率20%で分散したコロイド溶液をスピコート法によって、各色色素層が形成された基板10上に全面に塗布した。この後ゆるやかに乾燥させコロイド溶液から含水ゲルを経た後、90℃で乾燥を行い乾燥ゲル塗膜を得た。こうしてソーダライムガラス基板10上に色素層11R・11G・11Bと無水珪酸の乾燥ゲル塗膜を順次形成した。

【0042】はじめに低融点ガラスフリットを以下の手順で作製した。ガラス原料として $\text{PbO}$ 62%、 $\text{SiO}_2$ 28%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 5%、 $\text{Na}_2\text{O}$ 2.5%、 $\text{F}_2$ 2.5%の比率でルツボを用い、1300℃で泡がなくなるまで熔融を行った。こうして熔融が終了した後、純水中への投入を行い適当な粒度のガラス粉末を得た。更に適当な電解質のミル添加剤を加え、水と混合してボールミルで粉碎を行った。平均粒径は3 $\mu$ mであった。

【0043】上記の低融点ガラスフリット100重量部をエチルセルロース（関東化学製）2.5重量部、2-（2-エトキシエトキシ）エタノール20重量部に加

え、これを3本ロールミルで分散したオーバーコートペーストを調整した。

【0044】こうして得た低融点ガラスペーストを、金属コロイドゲル膜上に全面に、ポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、ベタで塗布した。塗布膜厚は10 $\mu$ mであった。

【0045】この後、酸化雰囲気中にて約530℃で60分間焼成を行って、色素層11の有機成分の除去と、無水珪酸(SiO<sub>2</sub>)の焼結と、低融点ガラス層の有機成分の除去及びガラスフリットの軟化を行って、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層とオーバーコートとして、光透過性の絶縁性金属酸化物層12及び低融点ガラス層13とが順次積層したカラーフィルタを製造した(図1参照)。

【0046】以上の工程により製造したカラーフィルタ基板を、表示装置のパネル化工程へ移行させ、カラーフィルタ基板上面に、ITO膜(Indium Tin Oxide)をスパッタ法によって製膜した後、任意のレジストパターンをマスクとして塩化第二鉄と塩酸を混合したエッチング液で透明電極を配線した。こうした工程を経たカラーフィルタ基板の色素層11は変質、変色、退色、剥離、クラック及び脱落などの問題のないもので、また、配線電極も断線、ピンホールのない良好なものであった。このカラーフィルタの分光透過率の測定結果を図8に示す。

【0047】<実施例2>実施例1と同様にしてソーダライムガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150 $\mu$ m、膜厚8 $\mu$ mのストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0048】この後、粒子径10~20nmの球状の無水珪酸(SiO<sub>2</sub>)が、水中に固形分比率20%で分散したコロイド溶液を、スピンコート法によって各色色素層が形成された基板10上に全面に塗布した。この後ゆるやかに乾燥させコロイド溶液から含水ゲルを経た後、90℃で乾燥を行い乾燥ゲル膜を得た。

【0049】実施例1で用いた低融点ガラスペーストを、金属コロイドゲル膜上にポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、全面にベタで塗布した。塗布膜厚は10 $\mu$ mであった。

【0050】この後、酸化雰囲気中にて約530℃で60分間焼成を行って、無水珪酸(SiO<sub>2</sub>)の焼結と、低融点ガラス層の有機成分の除去及びガラスフリットの軟化を行って、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層とオーバーコートとして、光透過性の絶縁性金属酸化物層12及び低融点ガラス層13とが順次積層したカラーフィルタを製造した(図1参照)。

【0051】以上の工程により製造したカラーフィルタ

基板を、表示装置のパネル化工程へ移行させ、カラーフィルタ基板上面に、ITO膜(Indium Tin Oxide)をスパッタ法によって製膜した後、任意のレジストパターンをマスクとして塩化第二鉄と塩酸を混合したエッチング液で透明電極を配線した。こうした工程を経たカラーフィルタ基板の色素層11は変質、変色、退色、剥離、クラック及び脱落などの問題のないもので、また、配線電極も断線、ピンホールのない良好なものであった。

【0052】<実施例3>実施例1と同様にしてソーダライムガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150 $\mu$ m、膜厚8 $\mu$ mのストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後、酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0053】次いで、粒子径10~20nmの球状のアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)が水中に固形分比率20%で分散したアルミナコロイド溶液をスピンコート法によって、各色色素層が形成された基板10上にスピンコート法によって全面に塗布した。この後、ゆるやかに乾燥させコロイド溶液から含水アルミナゲルを経た後、90℃で乾燥を行い乾燥アルミナゲル膜を得た。

【0054】次に、実施例1で用いた低融点ガラスペーストを、金属コロイドゲル膜上にポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、全面にベタで塗布した。塗布膜厚は10 $\mu$ mであった。

【0055】この後、酸化雰囲気中にて約530℃で60分間焼成を行って、アルミナゲルの焼結と、低融点ガラス層の有機成分の除去及びガラスフリットの軟化を行って、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層とオーバーコートとして、光透過性の絶縁性金属酸化物層12及び低融点ガラス層13とが順次積層したカラーフィルタを製造した(図1参照)。

【0056】以上の工程により製造したカラーフィルタ基板を、表示装置のパネル化工程へ移行させ、カラーフィルタ基板上面に、ITO膜(Indium Tin Oxide)をスパッタ法によって製膜した後、任意のレジストパターンをマスクとして塩化第二鉄と塩酸を混合したエッチング液で透明電極を配線した。こうした工程を経たカラーフィルタ基板の色素層11は変質、変色、退色、剥離、クラック及び脱落などの問題のないもので、また、配線電極も断線、ピンホールのない良好なものであった。

【0057】<実施例4>実施例1と同様にしてソーダライムガラス基板10にストライプ状の青、緑、赤の色素層11を形成し、酸化雰囲気中にて500℃で60分間焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0058】次いで、粒子径10~20nmのリチウムシリケート(SiO<sub>2</sub>/LiO<sub>2</sub>モル比3.5)が水中

に固形分比率20%で分散したコロイド溶液をスピコート法によって同様に基板全面に塗布した。この後、90℃で乾燥を行い色素層11B・11G・11Rと乾燥リチウムシリケート塗膜を順次形成した。

【0059】次に、ガラス原料としてPbO57%、SiO<sub>2</sub>33%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>5%、Na<sub>2</sub>O2.5%、F<sub>2</sub>2.5%の比率で、実施例1同じと手順で低融点ガラスフリットを作製した。平均粒径は3μmであった。

【0060】上記の低融点ガラスフリット100重量部をエチルセルロース（関東化学製）2.5重量部、2-（2-エトキシエトキシ）エタノール20重量部に加え、これを3本ロールミルで分散したオーバーコートペーストを調整した。

【0061】こうして得た低融点ガラスペーストを、金属コロイドゲル膜上全面に、ポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、ベタで塗布した。塗布膜厚は10μmであった。

【0062】この後、酸化雰囲気中にて約580℃で60分間焼成を行って色素層11上のリチウムシリケートの焼結を行って、低融点ガラス層の有機成分の除去及びガラスフリットの軟化を行って、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層とオーバーコートとして、光透過性の絶縁性金属酸化物層12及び低融点ガラス層13とが順次積層したカラーフィルタを製造した（図1参照）。

【0063】以上の工程により製造したカラーフィルタ基板を、表示装置のパネル化工程へ移行させ、カラーフィルタ基板上面に、ITO膜（Indium Tin Oxide）をスパッタ法によって製膜した後、任意のレジストパターンをマスクとして塩化第二鉄と塩酸を混合したエッチング液で透明電極を配線した。こうした工程を経たカラーフィルタ基板の色素層11は変質、変色、退色、剥離、クラック及び脱落などの問題のないもので、また、配線電極も断線、ピンホールのない良好なものであった。

【0064】＜比較例＞実施例1と同様にソーダライムガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150μm、膜厚8μmのストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後、酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0065】次いで、ガラスフリットとして市販のホウケイ酸鉛ガラス（日本電気硝子（株）製：「GA-9」）の75部をエチルセルロース（関東化学（株）製）の2-（2-エトキシエトキシ）エタノール（関東化学（株）製）10重量%溶液25部に加え、これを三本ロールミルで練り合わせてガラスペーストを調製した。

【0066】この後、ポリエステル300メッシュのス

クリーン版を用いてガラスペーストの印刷を行い、100℃、30分で乾燥を行った。

【0067】酸化雰囲気中にて約580℃で60分間焼成を行って色素層11上の低融点ガラスペーストの有機成分の除去とガラスフリットの軟化を行い、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層11と低融点ガラスのみのオーバーコート層を形成したカラーフィルタを製造した。オーバーコートガラス層の膜厚は10μmであった。

【0068】以上の工程により製造したカラーフィルタ基板を、表示装置のパネル化工程へ移行させ、カラーフィルタ基板上面に、ITO膜（Indium Tin Oxide）をスパッタ法によって製膜し、任意のレジストパターンをマスクとして塩化第二鉄と塩酸を混合したエッチング液で透明電極を配線した。こうした工程を経たカラーフィルタ基板を検査した結果、オーバーコートガラス層にピンホールが多数存在し、この部分からエッチング液が浸透して色素層11が変色している欠陥領域が確認された。また、オーバーコートガラス成分であるPbOのエッチング性に耐性がなく表面が白濁しているものであった。このカラーフィルタの分光透過率の測定結果を図9に示す。

【0069】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、光透過性を有する絶縁性金属酸化物層が、フィルタ層を構成している顔料粒子の少なくとも一部を被覆する事から、表示装置組立後工程の焼成処理において雰囲気ガスと顔料粒子との酸化或いは還元反応を回避することができる。また、電極配線工程を経ても色素層の剥離、クラック、変質、変色または退色などの問題の生じない極めて優れた効果を有する。

【0070】また、光透過性を有する絶縁性金属酸化物層が粒径5～50nmの超微粒子が分散したコロイド溶液を用いており、フィルタ層を構成している無機顔料粒子間に十分浸透し、これを焼結させることにより無機バインダーとして強固に接着させる機能をもたせることができる。また、コロイド溶液を塗布して乾燥させたゲル膜は粒子表面に水酸基が存在していることから、焼結の加熱工程で脱水作用し粒子間同士が酸素原子を介して強固に結合した構造を得ることができる（図7参照）。

【0071】こうして得られた皮膜は、外的な応力に対しても柔軟性を示し、皮膜自身のクラック、剥離などの欠陥が生じないものである。これによって、カラーフィルタ上部に形成された配線電極や表示装置パネル化工程をへても色素層の変質、変色、退色、剥離、クラック及び脱落などのない良好なものであった。また配線電極の断線、ピンホール等の問題のない極めて優れた効果を有する。

【0072】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの断面図である。  
 【図2】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。  
 【図3】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。  
 【図4】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。  
 【図5】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。  
 【図6】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。  
 【図7】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造を示す断面図である。

を示す断面図である。

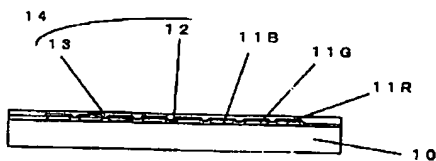
【図8】本発明の一実施例であるカラーフィルタの分光透過率測定結果を示すグラフ図である。

【図9】従来の比較例であるカラーフィルタの分光透過率測定結果を示すグラフ図である。

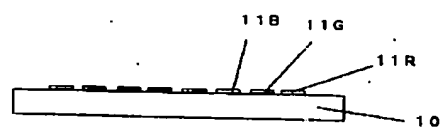
【符号の説明】

- 10 基板
- 11 色素層
- 12 光透過性の絶縁性金属氧化物層
- 13 光透過性の低融点ガラス層
- 14 オーバーコート層

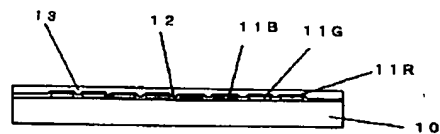
【図1】



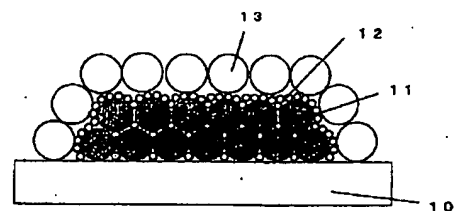
【図2】



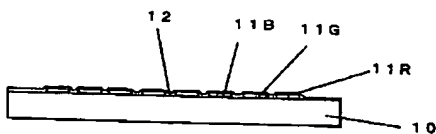
【図4】



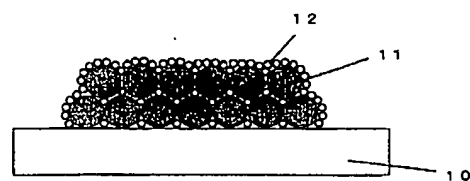
【図6】



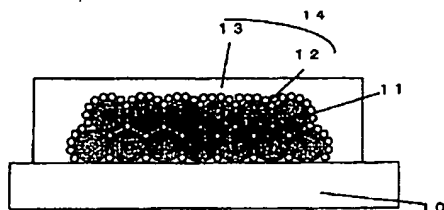
【図3】



【図5】

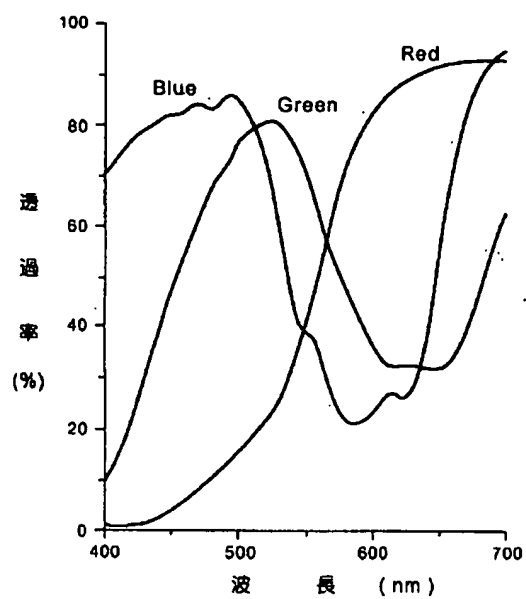


【図7】

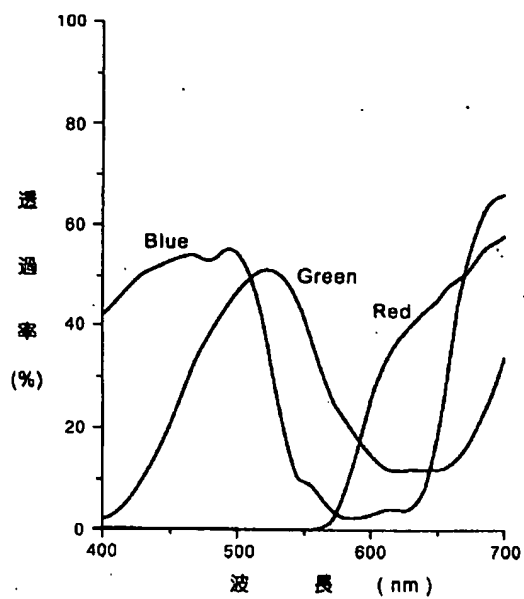




【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BB37 BB41 BB42  
5C028 AA10  
5C040 DD07 DD17